·指南·共识·

老年阻塞性睡眠呼吸暂停患者无创正压通气应用规范专家共识

中国老年医学学会睡眠医学分会

*通信作者：吕云辉，主任医师；E-mail：Lyhys99@163.com

【摘要】 由于老年人上气道神经肌肉功能减弱、呼吸调节功能不稳定等特点，导致阻塞性睡眠呼吸暂停（OSA）在老年人群中普遍存在。OSA 是多种常见慢性疾病的危险因素，影响着老年人的认知功能及多系统器官功能。因此，对老年人 OSA 进行有效的治疗干预是极为重要的。中国老年医学学会睡眠医学分会作为发起单位，组织国内相关领域的专家，参考国内外临床研究就老年 OSA 患者的无创正压通气（NPPV）治疗的操作流程、要求，具体的方式和方法等内容进行反复探讨，最终制订本项专家共识，旨在规范国内老年 OSA 患者 NPPV 治疗提供参考。

【关键词】 睡眠呼吸暂停，阻塞性；老年人；无创正压通气；压力滴定；专家共识；指南

【中图分类号】 R 749.79 R 563.8 【文献标识码】 A DOI：10.12114/j.issn.1007-9572.2023.0931

Chinese Consensus on Application Speifications for Noninvasive Positive Pressure Ventilation of Elderly Patients with Obstructive Sleep Apnea

Chinese Association of Geriatric Sleep Medicine，*Chinese Geriatrics Society*

Corresponding authors：LYU Yunhui，Chief physician；E-mail：Lyhys99@163.com

【Abstract】 Obstructive sleep apnea（OSA）is prevalent in the elderly population due to the weakened neuromuscular function of the upper airway and unstable respiratory regulation in the elderly. OSA is a risk factor for a variety of common chronic diseases，and affects cognitive function and multi-system organ function in the elderly. Therefore，it is essential to provide effective therapeutic interventions for OSA in the elderly. The Sleep Medicine Branch of the Chinese Geriatrics Society，as the initiator，organized domestic experts in related fields to repeatedly discuss the operation process，requirements，specific ways and methods of noninvasive positive pressure ventilation（NPPV）treatment for elderly OSA patients with reference to domestic and international clinical studies，and finally made this expert consensus，which is aimed at standardizing the treatment of NPPV in elderly OSA patients in China to provide a reference.

【Key words】 Sleep apnea，obstructive；Aged；Non-invasive positive pressure ventilation；Pressure titration；Expert consensus；Guidebooks

阻塞性睡眠呼吸暂停（Obstructive sleep apnea，OSA）是临床中常见的影响人体多脏器功能及代谢的一种睡眠呼吸障碍性疾病。睡眠时频繁发生的上呼吸道塌陷会导致正常的呼吸过程受阻或气流中断，导致反复低氧及二氧化碳浓度升高、睡眠结构破坏、交感神经兴奋性增高等多种病理生理损害[1]。目前，我国老龄化趋势显著，不仅对社会养老产生影响，也会从供需两端影响经济运行。大规模的流行病学研究结果显示，老年人群中 OSA 的患病率明显升高，60 岁以上老年人 OSA 患病率高达 67.6%[2]，同时，由于 OSA 与各种慢性疾病之间相互影响，增加了治疗的复杂性，老年患者预后变差[3-5]。因此，如何有效治疗老年 OSA 是当前医疗卫生行业和老年医学学会要着重解决的重大课题之一。OSA 首选的治疗方式是无创正压通气（Non-invasive

基金项目：云南省韩芳专家工作站（202105AF150022）；国家自然科学基金资助项目（81760022）；云南省昆医联合专项研究计划［2018FE001（-107）］

引用本文：中国老年医学学会睡眠医学分会. 老年阻塞性睡眠呼吸暂停患者无创正压通气应用规范专家共识［J］. 中国全科医学，2024. DOI：10.12114/j.issn.1007-9572.2023.0931.［Epub ahead of print］［www.chinagp.net］

Chinese Association of Geriatric Sleep Medicine，Chinese Geriatrics Society. Chinese consensus on application speifications for noninvasive positive pressure ventilation of elderly patients with obstructive sleep apnea［J］. Chinese General Practice，2024.［Epub ahead of print］.

©Editorial Office of Chinese General Practice. This is an open access article under the CC BY-NC-ND 4.0 license.

positive pressure ventilation，NPPV 或 NIPPV，本文采用 NPPV 表述），但由于老年 OSA 的发生发展不同于中青年人，在病因、发病机制及临床表现方面有着自己独特的特点，其识别及临床诊疗均具有特殊性，因此，需要专门制定针对老年 OSA 患者的无创正压通气的应用规范。本共识编写组结合老年 OSA 的疾病特征，特别是 60 岁以上的老年 OSA 患者，参考国内外 NPPV 治疗 OSA 的指南及应用规范，制定了本应用规范，旨在规范各级医院针对老年 OSA 患者应用 NPPV 治疗的流程，以提高老年 OSA 患者 NPPV 的治疗率及治疗效果。

1 共识制定的方法

在中国老年医学会睡眠医学分会的组织下，会同国内 16 家医疗机构 20 余名专家组成了制定《中国老年 OSA 患者无创正压通气应用标准专家共识》（以下简称共识）的专家组。专家组以“Obstructive Sleep Apnea，Aged，Non-invasive positive pressure ventilation，pressure titration，adverse reaction，continuous positive airway pressure”为关键词，系统检索“Web of science，PubMed，万方医学网，中国知网，中国引文数据库”的相关中英文文献，检索时间为建库至 2024 年 4 月，检索纳入老年 OSA 患者，其中年龄 >60 岁界定为老年人。检索结果获得去重后中英文文献 1 997 篇，纳入临床实践指南、专家共识、系统评价、随机对照试验，排除个案报道、动物实验、无法获取全文的文章，剔除重复、已撤稿文章，筛选后获得与主题相关文献 67 篇，在此过程中，由专家组通过两轮专家共识讨论会议进行题目、内容方向、框架结构的拟定，以及共识细节的讨论。第一轮共识会议专家组对当前老年 OSA 患者病情的评估及疾病的治疗难点进行了讨论，分析了现有的无创正压通气指南 / 共识中针对老年 OSA 患者治疗的不足，确定了共识的主体方向及关键信息。由专家组成员独立进行文献筛选，根据预先设计的资料归纳数据表对符合条件的文章进行有效内容提取。第二轮共识会议专家组对共识草案进行广泛征求意见、修订、审议。

2 老年 OSA 的特征

2.1 流行病学特点

（1）患病率高：近年来大规模的流行病学研究结果显示，在 60 岁以上的老年人群中，OSA 患病率达 67.6%，且与年龄水平呈正相关[2]。老年 OSA 患者呼吸暂停低通气指数（Apnea hypopnea index，AHI）>5 次 /h 和 >15 次 /h 的比率均高于中年患者。有证据显示年龄每增加 10 岁，OSA 的患病风险增加 2.2 倍[6]。绝经前女性 OSA 的患病率仅有男性的 1/2，但绝经后的患病率与男性相当[7-9]。（2）诊断率和治疗率低：老年人常合并多种基础疾病，这些疾病也可表现为疲倦、乏力、日间嗜睡及反应变慢等症状，所以老年 OSA 患者的临床表现较中青年人不典型。随着年龄增加，OSA 的典型症状嗜睡、晨起口干、咽干、头昏、头痛、记忆力减退不如年轻人典型，常导致漏诊。且老年人常合并听力下降、文化程度不一、对疾病认识差、沟通能力差等情况，可能导致患者就诊率低、治疗难度高、治疗依从性差。（3）合并症多：随着老年人全身多脏器和系统功能的逐渐衰退，常合并多种慢性疾病，且 OSA 本身也会严重影响机体多个系统及器官的功能结构，会导致内分泌系统功能紊乱、心血管疾病、脑血管意外、肾功能损伤等，还可能导致神经系统及认知功能损害[5，10-11]。因此老年 OSA 患者通常预后较差。

2.2 主要危险因素

（1）年龄≥ 60 岁：老年人的患病率较青中年高，随年龄增长患病率增加，70 岁以后趋于稳定；（2）超重（BMI ≥ 24 kg/m^2 或超过标准体重的 20% 以上）：BMI ≥ 24 kg/m^2 或超过标准体质量的 20% 以上是发生 OSA 的危险因素，虽然肥胖是老年人发生 OSA 的易患因素，但是影响强度较年轻人明显减弱[12]；（3）上气道解剖功能减退[13]：睡眠中老年人的气道较年轻人更容易发生塌陷，这是由于老年人睡眠中上气道及咽部的肌肉基础张力下降、肌肉弹性减少、呼吸道功能下降，容易导致气道塌陷、狭窄、阻力增高。另外，老年人生理机能减退，上气道肌肉感受器敏感性降低，在睡眠中更容易出现气道塌陷[14]；（4）呼吸调节功能因脑功能的下降变得不稳定，可导致中枢性睡眠呼吸暂停和陈 - 施氏呼吸的患病率增高；（5）老年人可能因失眠或其他疾病长期服用镇静催眠类药物和（或）肌肉松弛类药物，加重咽部肌肉松弛，使 OSA 患病率增加[15]；（6）大量饮酒和（或）长期吸烟[16]；（7）合并症的影响，加重或影响 OSA 的发生，包括胃食管反流、甲状腺功能减退、心力衰竭、脑血管疾病、肢端肥大症及神经肌肉病等[1]。

2.3 临床特征

老年 OSA 患者的临床表现有别于中青年人，其合并疾病谱较广，同时存在多种药物的影响，OSA 的典型表现如打鼾、睡眠中呼吸暂停及日间嗜睡等症状变得不具特征。老年 OSA 患者具有以下临床特征：（1）打鼾已不是特征性的表现：由于呼吸肌收缩力逐年减退，上气道肌肉变得松弛容易塌陷，鼾声可能会减弱，但呼吸暂停的程度并不会减轻，常容易漏诊；（2）OSA 导致的嗜睡不明显，合并失眠或异态睡眠的问题增加；（3）夜尿次数增多，易被误诊为前列腺增生、使用利尿剂或糖尿病等疾病造成的[8，17]；（4）OSA 可导致记忆力减退、认知功能改变，在老年人群中容易与老龄相关的功能减

退相混淆，从而忽略了OSA的存在；（5）OSA严重威胁老年人机体多脏器、多系统的功能，不仅会导致心血管疾病、脑卒中、胰岛素抵抗等，还可引起神经系统功能紊乱、认知功能损害、肾功能损害等[10，18-20]。

3 老年OSA无创正压通气的概述、目标、模式

3.1 无创正压通气的概述

NPPV不需要建立人工气道，患者通过面罩、管路与无创通气设备进行相连，通过正压送气辅助患者进行呼吸的机械通气方法。NPPV通过开放气道改善患者通气功能。无创呼吸机通过电机转动变换实现不同压力的切换，保证治疗压力恒定及必要的漏气补偿，并通过机器内设的微电脑进行控制，使呼吸机保持一致性工作状态，人机同步性一致，达到治疗需要的压力水平，从而保证NPPV治疗的效果。随着NPPV的技术的不断成熟，越来越多的患者受益，生命质量提高，早期应用成为改善老年OSA患者疾病预后的手段之一。NPPV降低了老年患者的AHI指数，改善患者的生活质量，减少运用气管插管或气管切开所带来的风险[11]；此外，NPPV还可以改善因OSA带来的心脑血管疾病风险，认知功能下降及情绪障碍，减少合并症的恶化[5，10，21]。

3.2 无创正压通气的目标

（1）消除睡眠中出现的呼吸暂停及低通气；（2）消除睡眠中的鼾声及气流受限；（3）恢复正常的睡眠结构，改善睡眠质量；（4）消除睡眠中的低血氧事件[22-23]。

3.2 无创正压通气的模式

（1）持续气道正压通气模式（continuous positive airway pressure，CPAP）：吸气相和呼气相输出的压力一致，在患者的呼吸循环内不断给予适当程度的生理性正向压力，以阻止上气道发生塌陷及阻塞，保证呼吸气流通畅；（2）自动持续气道正压通气模式（auto-CPAP）：这类模式的呼吸机中有自动感应上气道阻力、气体流通量、鼾声大小、气流震动等多种事件的算法，通过呼吸机内部设置的计算机程序来应对睡眠中出现的各种呼吸事件，能自主的、及时的对治疗压力进行调整，保证输出的压力最小且能有效消除这些呼吸事件；（3）双水平正压通气模式（bilevel positive airway pressure，BiPAP）：此模式需要同时设置吸气压力（inspiratory positive airway pressures，IPAP）和呼气压力（expiratory positive airway pressures，EPAP），随患者的呼吸进行吸气压和呼气压之间的转换。IPAP可以在吸气时提供有效的压力支持，EPAP可以在呼气时阻止上气道塌陷，从而保持气道通畅。与CPAP模式相比，BiPAP模式能有效减小治疗时的压力，使治疗过程更加舒适，还可提高肺通气量。它的工作模式包括有或无备用频率（即ST/S模式）；（4）容量保证压力支持通气（volume-assured pressure support，VAPS）：此类模式应用双重控制的机理，内置电机可通过自主调节吸气相的气压以达到预先设置的通气量，还可以结合实际通气量的水平反过来调节吸气时的压力和气流速度，从而确保以最小的压力支持达到目标通气量；（5）适应性伺服通气模式（adaptive servo ventilation，ASV）：此模式呼吸机的内置系统搭载了气道内跟踪反馈装置，可伴随通气活动的改变自主适应性按照需求调整潮气量，且在必要时能自动进行正压通气，保证呼吸频次和通气量一直保持规律的稳定水平。

4 老年OSA无创正压通气的适应证和禁忌证

4.1 适应证

无创正压通气的适应证包括：（1）中、重度OSA患者（AHI ≥ 15次/h）；（2）轻度OSA但日间症状明显者，例如日间思睡、认知障碍等症状；（3）轻度OSA存在共病如心脑血管疾病、慢性阻塞性肺病、哮喘、糖尿病、甲状腺功能减退等患者；（4）经过其他方式治疗（如悬雍垂腭咽成形术、口腔矫正器治疗等）后仍存在OSA的患者；（5）围手术期治疗的OSA患者；（6）不愿接受OSA的手术治疗或合并严重的心肺疾病而不能耐受手术治疗的OSA患者[24]。

4.2 禁忌证

无创正压通气的禁忌证包括：（1）存在肺大疱、气胸或纵隔气肿的患者；（2）血流动力学不稳定，动脉压力显著下降（压力值 <90/60 mmHg），以及发生休克的情况；（3）出现急性冠脉综合征且血压不稳定的患者；（4）3个月内发生急性脑梗死的患者，以及脑脊液漏、头颅创伤或颅内积气的患者；（5）急性中耳炎、鼻炎及鼻窦炎感染尚未控制的患者；（6）存在上呼吸道梗阻危险因素的患者；（7）眼压控制不佳的青光眼患者；（8）与鼻罩或面罩接触处皮肤感染或溃烂者；（9）意识障碍者或听力严重下降无法沟通，不能配合无创通气治疗的患者[24]。

5 老年OSA无创正压通气的压力滴定流程

根据患者的病情严重程度，在多导睡眠监测（polysomnography，PSG）下通过人工值守或者使用auto-CPAP模式呼吸机，找到能消除患者不同睡眠期、不同体位下的呼吸事件、低氧情况、鼾声，并减少睡眠中的觉醒情况，恢复患者正常的睡眠生理结构的最佳的治疗压力，这个过程被定义为压力滴定。合适的压力参数设置是患者疗效的保障和治疗依从性的基础。对于老年OSA患者来说，治疗压力设置的过高或过低，均会造成患者治疗效果欠佳、睡眠稳定性破坏等。

5.1 压力滴定治疗的方式

（1）人工压力滴定：通过人工值守，根据患者睡眠及体位情况进行压力增减，并反复调整患者睡眠中的不同情况，选择适合的压力模式及参数，以确保患者整夜有效最低的治疗压力，此方法得到的压力参数是标准的、最适的治疗参数，但比较耗时，繁琐，需要投入大量的精力；（2）自动压力滴定：一般采用具有 auto-CPAP 模式的无创正压呼吸机进行压力滴定，要求在滴定前对患者进行相关知识教育及问题解答，选择合适的治疗面罩并进行试戴，一段时间（3 d）后读取呼吸机治疗后的存储卡，选定 90% 的治疗压力为患者的最终治疗压力。虽然此方法简单方便，但因为是患者首次佩戴，对呼吸机的耐受性，漏气，半夜摘机的风险等情况都会干扰到呼吸机压力滴定的结果，所有在进行自动压力滴定时需要有经验的睡眠医师或技术人员进行操作，以减少失败率；（3）分夜压力滴定：患者睡眠监测和压力滴定在一夜中完成。检查开始时，患者至少需要进行 2 h 的睡眠监测，且 AHI 指数≥ 30 次 /h。若考虑到患者病情严重（严重的低氧可能引发严重的并发症，甚至出现意外的风险），不适合进行整夜 PSG，这时可开始进行人工压力滴定。如果分夜滴定效果因患者睡眠情况或呼吸机不耐受等因素影响，不能得到理想的治疗参数，在分析原因后，择期再次进行整夜压力滴定[23，25-26]。

5.2 压力滴定治疗的要求

（1）CPAP 或 BiPAP 最适压力参数应该调整到能消除患者鼾声、呼吸暂停、低通气、呼吸努力相关性觉醒（Respiratory effort related arousal，RERA）等事件；（2）建议 CPAP 模式的最低初始压力水平是 4 cmH_2O；BiPAP 模式的 IPAP 最低初始压力水平为 8 cmH_2O，EPAP 最低初始压力水平是 4 cmH_2O；（3）建议 CPAP 模式的最大压力为 15 cmH_2O，BiPAP 模式的 IPAP 最大压力值为 30 cmH_2O，同时还需结合老年人的共病情况（如心肺等疾病）来进行最高压力的设置；（4）在运用 BiPAP 进行滴定时，IPAP 和 EPAP 二者间存在的压力支持（pressure support，PS；PS=IPAP-EPAP）最小值应在 4 cmH_2O，PS 的上限值为 10 cmH_2O；（5）CPAP 及 BiPAP（包括 IPAP 和 / 或 EPAP）压力值每升高 1 cmH_2O，观察时间不能少于 5 min，直到所设置的压力能消除 OSA 事件。

5.3 压力滴定的方法

5.3.1 压力滴定的前期准备：在开始压力滴定前应做好这些准备[23]：（1）已明确诊断，确定需要进行呼吸机治疗。正常情况下，压力滴定应该在睡眠监测明确诊断后第二天进行，若患者存在睡眠差的情况，可以在调整睡眠后择期进行人工压力滴定或是家庭自动呼吸机压力滴定。对于病情严重的患者可以采用分夜压力滴定并采用住院治疗，密切观察呼吸机治疗效果。（2）生命体征平稳，能配合完成呼吸机压力滴定，能保证足够的睡眠时间。原则上需在患者生命体征平稳的情况下进行压力滴定，但若呼吸机治疗对患者稳定病情及生命体征有帮助时，可在严密监测下进行压力滴定，建议尽量在日间医疗资源充足的情况下完成。根据患者病情，采用适合其病情的压力滴定方式，但必须保证患者在滴定时有充足的睡眠时间，从而获得良好的滴定结果。（3）监测室准备：选择具备滴定和监护条件的监测室，除必需的仪器设备之外，还需保证适宜的监测环境，包括温度、光线、通风、噪音等情况。对于有特殊情况的老年患者进行压力滴定检查时，如活动不便、合并睡眠行为障碍等情况，要求家属在监测过程中全程陪护。（4）根据患者的面部结构及呼吸习惯等特点选择适合患者的面罩类型。当前使用较多的面罩有鼻罩、口鼻面罩、全面罩、鼻枕等，根据患者具体情况选择面罩类型。无特殊情况时，首选鼻面罩治疗，若存在鼻腔通气不畅、牙齿脱落过多、张口呼吸等情况，可考虑换用口鼻罩。若存在幽闭恐惧症或不能接受鼻罩、口鼻罩治疗的患者，可选用鼻枕治疗。面罩的选择对治疗至关重要，在进行无创通气前，应该采用专业卡尺测量对患者的鼻面进行测量，以确定适合患者的面罩大小和类型，一般面罩有大、中、小 3 种尺寸，选定面罩后技术人员应协助患者佩戴并在不同体位下调整面罩佩戴和观察佩戴是否存在漏气及漏气大小。在选择面罩时，应注意面罩和患者脸部贴合的密闭性，面罩材质质地柔软，便于佩戴，不影响体验等，避免因面罩佩戴不适，影响舒适性及治疗效果。（5）根据患者的病情和睡眠监测结果，意向性选择适合患者病情的 NPPV 治疗模式。（6）指导患者佩戴呼吸机，调整呼吸机及面罩的连接，并指导患者有规律的呼吸，为压力滴定创造条件。

5.3.2 压力滴定治疗的具体方法：（1）滴定中，出现至少 2 个 OSA 事件，应调高 CPAP 或同时调高 IPAP 和 EPAP 的压力值；（2）滴定中，出现至少 3 个低通气事件，应调高 CPAP 或 BiPAP 的 IPAP 压力；（3）滴定中，出现至少 5 个 RERA 事件，应调高 CPAP 或 BiPAP 的 IPAP 压力；（4）滴定中，出现持续至少 3 min 的明显鼾声，应调高 CPAP 或 BiPAP 的 IPAP 压力；（5）评估是否可以进行分阶段 CPAP 或 BiPAP 模式呼吸机压力滴定，要求同时符合以下要求：①首先 PSG 监测时间≥ 2 h，并且 AHI ≥ 30 次 /h；②进行 CPAP 或 BiPAP 模式压力滴定时间 >3 h；③压力滴定得出的压力参数可完全或几乎完全解决仰卧位非快速眼球运动（non-rapid eye movement，NREM）和快速眼球运动（rapid eye movement，REM）期内的呼吸事件；如果在

分段压力滴定过程中未达到以上要求中的第②和③项内容，则应该实施第二次整夜压力滴定；（6）若患者不能忍耐较高的 CPAP 气压，或是患者对 CPAP 治疗模式的顺从性较差，可更换 BiPAP 模式治疗；当 CPAP 压力值升高到 15 cmH_2O，且还不能完全消除 OSA 时，可调整为 BiPAP 模式进行压力滴定；但并不是一定到 15 cmH_2O，应根据患者的实际情况和对呼吸机的耐受情况来进行；（7）无论是采用 CPAP 模式还是 BiPAP 模式进行滴定，其最终的结果值都能把以 OSA 事件为主的 AHI 控制在一个低水平（理想情况下 AHI<5 次 /h），并且要求最低血氧饱和度（SaO_2）稳定在 90% 以上，可以接受部分漏气量存在[23]。

5.4 压力滴定的标准判断

（1）理想的压力滴定标准：患者的睡眠持续稳定且时间≥ 15 min，滴定的压力参数能把呼吸紊乱指数（Respiratory disturbance index，RDI）维持在 5 次 /h 以下，其中包括仰卧位睡眠的 REM 期，且不存在自主觉醒；（2）好的压力滴定的标准：设置的压力参数在仰卧位睡眠的 REM 期，在没有醒觉的情形下，能把 RDI 水平稳定在 10 次 /h 以内；或在基础 RDI<15 次 /h 的前提下，使其改善程度超过 50%；（3）较好的压力滴定的标准：指选择的压力参数尽管不能把 RDI 值控制在 10 次 /h 以内，但较基础 RDI 水平提高程度达到 75%（特别是重度 OSA 患者）或者滴定结果已满足理想或好的压力滴定标准，但设置的压力参数没有经过仰卧位的 REM 期；（4）满足以上 3 条标准中的任意一条的压力滴定都被认为是合格的压力滴定，若均不满足则认为是一次不合格的压力滴定；（5）如果第一次压力滴定结果不满足理想和好的标准，征得患者的同意后可进行第二次压力滴定；如果第一次是分段压力滴定，第二次压力滴定应该在不符合上述第（3）条标准的前提下进行；（6）在进行压力滴定时应充分考虑到老年患者的疾病特点，兼顾疾病的合并症和睡眠异态的情况来选择滴定模式；（7）在滴定过程中，可根据患者具体情况联合经皮二氧化碳监测，协助呼吸机模式的调整。若无监测二氧化碳相关设备，必要时可行动脉血气分析。在压力滴定结束前，可考虑行动脉血气分析，协助判断压力滴定是否成功，指导下一步治疗方案的制定。

5.5 压力滴定的疗效观察和监测

老年患者由于基础病情复杂，常常合并其他睡眠障碍，在压力滴定过程中应观察下列内容[27]：（1）患者的睡眠潜伏期、睡眠效率、睡眠结构、睡眠分期、总睡眠时间，滴定过程中的觉醒及体位变化情况；（2）睡眠中呼吸系统的变化；（3）睡眠中循环系统的变化；（4）睡眠异常情况；（5）呼吸机通气参数；（6）SaO_2，某些情况下如合并心力衰竭、慢阻肺、合并肥胖低通气等可进行经皮二氧化碳监测；（7）REM 期时需关注上述第（2）~（5）项指标的变化情况及有无出现睡眠行为障碍等；（8）确定患者最适压力；（9）滴定过程中，注意观察患者呼吸机治疗的不良反应，及时进行处理（表1）[27-29]。

6 老年 OSA 无创正压通气的内容和基本操作流程

6.1 通则

无论使用何种 NPPV 模式，首先应评估老年患者的

表 1 老年 OSA 无创正压通气的不良反应及处理
Table 1 Adverse effects and management of noninvasive positive pressure ventilation

不良反应	处理措施
面罩相关症状	
漏气、结膜炎、不适感、噪音	选择合适的面罩及固定方式；适当心理疏导
皮肤压痕	佩戴面罩过程中避免头戴过紧，或者用其他种类、型号的面罩替代；或给予保护皮肤的敷料
口干	给予下颌带避免张口呼吸，或增加温湿化水平，或更换口鼻面罩；可酌情减小呼吸机治疗压力或使用其他类型呼吸机
幽闭恐惧感	脱敏治疗；给予心理疏导；或给予鼻枕
面罩移位	设置压力过低报警或提高治疗压力
鼻部症状	
鼻塞、充血	使用糖皮质激素成分鼻喷剂；如果是过敏性表现，可给予抗组胺药物治疗，同时睡觉前给予鼻腔缩血管剂；鼻腔内滴入生理盐水、提高加温湿化水平或更换其他面罩
鼻衄、鼻黏膜干燥、疼痛	鼻腔内滴入生理盐水、或给予鼻喷剂，提高呼吸机加温湿化水平或更换其他面罩，提高佩戴舒适度
其他症状	
压力不能耐受	更换呼吸机型号，调整 BiPAP 或 auto-CPAP 模式，设置延时升压，下调治疗压力，或增加辅助治疗措施（减重、侧卧、抬高床头）；使用 BiPAP 模式，具有压力释放功能的呼吸机，或适当减小治疗压力
腹胀	调整体位（保持上半身处于较高水平），治疗胃食道反流病，不可咀嚼口香糖且不能饮用碳酸饮料，正确佩戴面罩

注：OSA= 阻塞性睡眠呼吸暂停，BiPAP= 双水平正压通气模式 =，auto-CPAP= 自动持续气道正压通气模式。

基本情况，综合考虑患者全身情况、睡眠及躯体疾病，根据患者的具体病情选择适合的模式和对症支持治疗。标准化的流程可以提高治疗的依从性，减轻无创通气引起的不适，提高无创正压通气的疗效[23，25，30]。具体流程图见图 1。

6.2　患者诊断明确，且符合 NPPV 的适应证[23]。

6.3　评估患者是否合并躯体疾病或睡眠疾病，若合并需积极处理。

6.4　根据无创通气的禁忌证，排外禁忌证。

6.5　老年 OSA 患者 NPPV 前的健康教育

（1）解读报告：向患者及家属进行睡眠监测报告的解读，讲解监测结果中各项指标的意义，说明患者疾病的严重程度。老年人对 OSA 的认识程度比起中青年人低，需要更多的耐心来进行解释。（2）疾病知识教育：给患者及家属全面讲解 OSA 的相关知识，包括致病原因、临床特征、并发症及各种治疗方式等重要内容，结合患者病情，选择适当的治疗方式，对无创通气治疗的目的进行疾病治疗教育，指出 NPPV 带来的效果和不足，正确认识无创通气治疗，并交代无创通气治疗中的注意事项。（3）介绍及试戴呼吸机：对需要进行 NPPV 治疗的患者进行治疗原理的介绍及呼吸机试戴，体验佩戴呼吸机的感受，讲解佩戴过程中可能存在的不适以及调整方式，以抵消患者治疗过程中对呼吸机的抗拒感，以便与医务人员密切配合，坚持无创通气治疗。

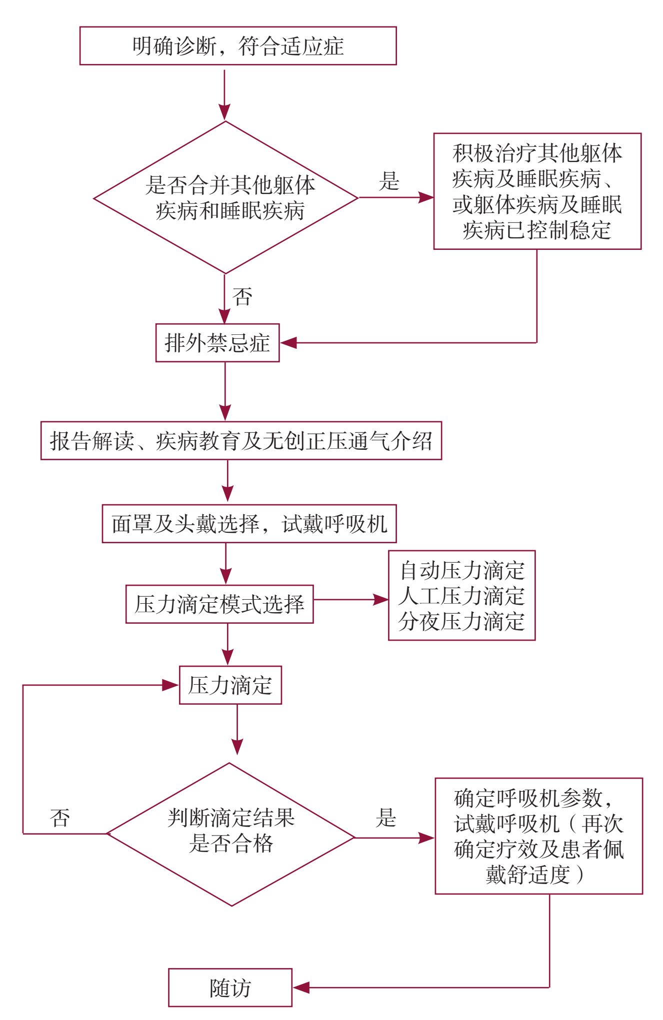


图 1　无创正压通气治疗的基本操作流程

Figure 1　Basic operation procedure of noninvasive positive pressure ventilation therapy

6.6　根据老年患者病情的评估，选择合适的压力滴定方式后，开始进行 NPPV 的压力滴定。

6.7　压力滴定完成后，若滴定合格，为患者开具 NPPV 治疗处方，处方内容应包括呼吸机类型、通气模式、压力水平、面罩类型、是否辅助氧疗以及氧疗浓度等指标。若滴定不合格，重新评估患者病情，选择合适的压力滴定方式，再次进行 NPPV 治疗的压力滴定。

6.8　老年 OSA 患者进行 NPPV 治疗后需要定期随访评估疗效，通过有效解决治疗中存在的问题，不断提高依从性。

7　老年 OSA 无创正压通气的要求

7.1　确定呼吸机治疗方案

由于老年患者视听功能下降，认知能力下降，故应向患者及家属详细介绍压力滴定结果，了解患者佩戴呼吸机的感受，根据患者压力滴定结果，确定患者呼吸机治疗参数。必要时，可让患者夜间试戴呼吸机，次日根据患者疗效、舒适度及睡眠质量调整呼吸机治疗参数，若疗效不佳，可重复试戴。具备条件的患者、合并多种睡眠障碍的患者、合并严重心肺疾病的患者以及多次调整治疗效果仍不理想的患者，建议住院观察呼吸机治疗情况，并治疗合并的疾病及睡眠障碍。

7.2　无创正压通气的疗程

（1）基于临床实践的呼吸机治疗时间和疗程，无并发症的老年 OSA 患者建议在睡眠状态下佩戴呼吸机治疗，每日治疗时间应 >4 h；（2）对于基础疾病较多，病情较复杂的老年人，需根据个人的具体病情来调整呼吸机治疗方案，存在心血管并发症的患者，建议每天晚上治疗 6 h，清醒状态下也可能需要佩戴呼吸机；（3）若存在失眠情况，应尽量避免抑制呼吸的催眠药物，建议使用非药物的治疗方法来改善睡眠情况；若特殊情况下需使用镇静催眠药物，密切监测患者睡眠呼吸情况，必要时在服用镇静催眠药的情况下再次进行压力滴定；（4）若合并异态睡眠的情况，应辅助药物治疗，增加睡眠稳定性，利于 NPPV 的治疗；（5）定期对呼吸机的治疗效果进行评估，根据疗效调整呼吸机相关治疗参数。治疗中若无严重不良反应，建议长期使用[31]。

8　老年 OSA 无创正压通气失败的原因及相关处理方法

表 2 老年 OSA 无创正压通气失败的原因及相关处理方法

Table 2 Reasons for failure of noninvasive positive pressure ventilation and related treatments

无创正压通气失败原因	处理方法
患者认知不到位	加强医患沟通，滴定前给患者及家属全面讲解 OSA 的相关知识，争取患者及家属的配合
面罩选择不当	及时调整或改善人机连接方式，滴定前让患者试戴多种面罩，选择最合适的面罩进行佩戴
滴定时呼吸机模式及压力设定不恰当或人机同步性差	对于不能耐受 CPAP 的老年患者，经过调整仍不能耐受的，可试用 BiPAP 模式。人机同步性差，可能的原因是：一是所用机型因呼吸机的算法同步性差，此时应调整或换用同步触发灵敏度好的呼吸机；二是患者的呼吸与机器的配合度差，应教会患者在佩戴呼吸机时主动的自主呼吸，让呼吸机的同步与自主呼吸一致
呼吸机治疗中出现的副作用没有得到重视和及时处理	滴定后可让患者试戴呼吸机数天，密切观察治疗效果及副作用，及时解释和协助患者调整佩戴过程中的不适；确定治疗方案后，向患者及家属交代随访时间，可适当增加随访密度
其他睡眠疾病没有得到及时处理，如：失眠、不宁腿综合征等	及时发现患者共病的其他睡眠疾病，并及时处理，保证患者的睡眠稳定性
呼吸机使用不熟练	向患者及患者家属耐心讲解呼吸机使用方法，让患者家属协助患者完成呼吸机的使用，密切随访
不良生活习惯，如吸烟、酗酒等	加强患者及家属的健康教育，嘱咐患者注意睡眠卫生、规律作息、戒烟酒，保证良好的生活习惯

注：CPAP= 持续气道正压通气模式。

NPPV 过程中有很多原因会影响老年患者治疗效果及依从性，从而导致治疗失败。常见导致治疗失败的原因以及处理的方法见表 2。

9 老年 OSA 无创正压通气过程中的其他相关问题

在治疗依从性良好的老年患者中，因疾病的复杂性，可能在治疗中出现或合并一些其他需要处理的问题，像失眠、中枢性睡眠呼吸暂停（Central sleep apnea，CSA）、不安宁腿综合征、周期性肢体运动障碍以及其他一些心脑血管系统疾病等。这些合并问题的出现可能是暂时的，一般在使用 NPPV 连续治疗几日后，当睡眠生理结构逐渐重建，以上并发症可随之好转，若无改善，则需进一步明确病因[21，32]。

9.1 失眠

老年 OSA 患者在进行 NPPV 治疗时，呼吸机的耐受不好常常导致睡眠稳定性破坏，或患者在治疗前就已经有失眠的问题，这对患者治疗体验及治疗依从性影响较大。因而，在治疗过程中，应重视患者是否存在失眠的情况，若存在，给予及时处理[21，32]。

9.2 CSA 事件

CSA 老年患者呼吸中枢的不稳定性增加、NPPV 治疗不耐受、或合并有慢性心力衰竭的病史等情况，在治疗中易发生 CSA 事件，但要注意鉴别导致 CSA 事件的原因，若是呼吸驱动作用减弱或消失可使用 BiPAP 的备用频率模式进行纠正；若原因是睡眠稳定性差，则需降低治疗压力；若是上气道阻塞导致的 CSA 事件，则需增加 CPAP 压力支持或使用 ASV 模式[21，32]。

9.3 低氧

老年患者因为呼吸肌力量的减弱和肺顺应性的下降，可出现呼吸运动的减弱，肺通气量下降，导致夜间低氧，这种现象在 REM 期更加明显。这时应依据压力滴定原则进行调压（CPAP/BiPAP），若经过调整后 SaO_2 仍低于 88%，可辅以氧疗，从 1 L/min 起始，根据 SaO_2 改善情况，调整氧流量。如果是合并有原发疾病如慢性阻塞性肺疾病、肾功能衰竭、心力衰竭或神经肌肉病的老年 OSA 患者，要选择有效的呼吸机治疗模式，防止上气道塌陷，有效解决呼吸暂停事件。经过纠正后，SaO_2 仍低则辅以氧疗，并关注患者 $PaCO_2$ 改变情况，特别是 REM 睡眠期仍有低通气事件时[21，32]。

9.4 漏气

治疗过程中，面罩漏气是普遍存在的，一定量的漏气是被允许的，但过大的漏气量会引起睡眠破坏，明显降低治疗的有效性，诱发呼吸事件。通过使用符合自身情况的呼吸机治疗面罩可以有效的防止漏气或降低漏气量。并且耐心指导患者规范佩戴面罩，防止在呼吸机治疗中因各种不适摘除面罩，导致治疗依从性下降。如果夜间摘面罩情况频繁发生，应分析具体情况并加以解决，提高治疗效率[21，32]。

9.5 张口呼吸

老年人的下颌关节松弛程度高，在进行无创通气时，容易张口呼吸，影响治疗效果。治疗过程中，呼吸机压力偏低，未打开阻塞的气道，也会导致张口呼吸。其次呼吸机压力过大，机体为了对抗较高的压力，会导致张口呼吸，此时呼吸机的漏气补偿功能激活会促进张口呼吸的出现。可嘱患者尝试将嘴闭紧并用鼻缓慢呼吸以适应经鼻呼吸，防止漏气。因鼻塞出现张口呼吸时可用加温湿化器或滴鼻液改善鼻通气。合并卒中、神经肌肉病病史患者可使用弹力下颌带，或更换口鼻面罩[21，32]。

9.6 治疗过程中仍嗜睡

若在治疗过程中仍出现嗜睡，应重新评估嗜睡的原因，从以下方面考虑：（1）评估患者戴机的依从性（呼



吸机治疗时间，OSA 改善程度）；（2）评估患者是否合并了其它睡眠疾病（如发作性睡病、周期性肢体运动等），排外以上原因，呼吸机治疗后仍嗜睡者，可以在治疗过程中使用促进觉醒的药物如哌甲酯、莫达非尼（modafinil）等。

10 无创正压通气的依从性及定期随访

老年 OSA 患者由于认知功能及行为能力下降，在进行 NPPV 治疗时需要注意提高患者依从性并且定期进行治疗随访。

10.1 为提高老年 OSA 患者 NPPV 治疗依从性应从以下 4 个方面来进行管理

（1）治疗过程中与患者及家属保持良好的沟通；（2）综合评价呼吸机治疗时会出现的各种特殊状况，如患者面部结构异常、认知功能障碍等，可联合专科医生共同处理；（3）患者及照护者能熟练并正确的使用呼吸机，能使患者获得良好依从性；（4）压力滴定找到患者最适的压力参数，个体化、针对性的治疗方案是建立良好依从性的重要前提[33-36]。

10.2 定期随访

（1）近期随访管理：在治疗中的第 1 周、第 1 个月、第 3 个月内要进行严格的随访，了解患者治疗中的不适、治疗效果、是否耐受等，根据情况提供必要的解决方案，最后把随访的内容详细登记在档案中；（2）远期随访管理：在治疗的半年、1 年后应该建议患者返院复诊，之后至少每隔 1 年随访 1 次，了解治疗效果，必要时重新进行呼吸机压力滴定，重新设置治疗参数；（3）社会及家庭支持：尽量让患者的家属，特别是患者的照护者参与到患者诊疗的全过程中来，让他们也了解患者病情及治疗的必要性，对患者的治疗依从性有积极作用[37]。

11 本共识所用名词及定义[4，38]

11.1 睡眠呼吸暂停（sleep apnea）

睡眠中口鼻温度传感器气流、PAP 设备气流（或呼吸暂停替代传感器）较事件前基线水平下降≥ 90%，且持续时间≥ 10 s。

11.2 OSA

符合睡眠呼吸暂停标准，并且在整个气流缺失期间存在持续或逐渐增加的吸气努力。

11.3 CSA

符合睡眠呼吸暂停标准，并且在整个气流缺失期间不存在吸气努力。

11.4 混合型睡眠呼吸暂停（mixed sleep apnea，MSA）

符合睡眠呼吸暂停标准，并且在整个气流缺失期间的初始不存在吸气努力，但在事件的后期出现吸气努力。

11.5 老年阻塞性睡眠呼吸暂停（obstructive sleep apnea in elderly）

符合 OSA 标准的 60 岁以上人群。

11.6 低通气（hypopnea）

睡眠中鼻腔压力传感器、PAP 设备气流（或低通气替代传感器）气流较基线水平降低≥ 30%，持续时间≥ 10 s，并伴经皮脉搏血氧饱和度（SpO_2）较事件前基线值下降≥ 3% 或伴有觉醒。

11.7 RERA

呼吸导致呼吸努力增加（食管压测量法）、鼻腔压力或 PAP 设备气流记录曲线吸气相扁平导致一次睡眠中觉醒。呼吸努力相关性觉醒不满足呼吸暂停或低通气标准，成人最小持续时间≥ 10 s。

11.8 AHI

每小时睡眠时间内呼吸暂停次数与低通气次数之和［注：呼吸暂停低通气指数 =（呼吸暂停次数 + 低通气次数）/ 总睡眠时间（h），或呼吸暂停低通气指数 = 呼吸暂停指数 + 低通气指数］。

11.9 RDI

每小时睡眠时间内发生的呼吸暂停、低通气与呼吸努力相关觉醒事件的次数之和［注：呼吸紊乱指数 =（呼吸暂停次数 + 低通气次数 + 呼吸努力相关觉醒次数）/ 总睡眠时间（h）］。

11.10 NPPV

无需建立人工气道（如气管插管、气管切开等）的气道内正压通气。常采用鼻罩或面罩等连接方式，也有少部分通过鼻塞、鼻咽管或喉罩连接。

说明：本共识适用于各级医疗机构从事睡眠呼吸障碍疾病相关的临床医师、护理人员、技术人员对 60 岁以上老年 OSA 患者进行无创正压通气的综合评估及治疗。

共识专家委员会名单：吕云辉（云南省第一人民医院）、韩芳（北京大学人民医院）、刘霖（解放军总医院第二医学中心）、钱小顺（解放军总医院第二医学中心）、高莹卉（北京大学国际医院）、欧琼（广东省人民医院）、叶靖（云南省第一人民医院）、苗志斌（云南新昆华医院）、刘畅（云南省第一人民医院）、李思颖（云南省第一人民医院）、周品益（云南省第一人民医院）、王慧玲（河北省邯郸市中心医院）、何忠明（新疆克拉玛依市中心医院）、魏翠英（内蒙古科技大学包头医学院第一附属医院）、张佐（宁夏回族自治区人民医院）、王配配［三亚中心医院（海南省第三人民医院）］、崔小川（江苏省无锡市人民医院）、陈开兵（甘肃中医药大学附属医院）、刘亚男（北京大学人民医院）、袁海波（吉林大学第一附属医院）、刁昕（首都医科大学

附属北京安贞医院）。

共识撰写者名单：吕云辉（云南省第一人民医院）、叶靖（云南省第一人民医院）、周品益（云南省第一人民医院）、刘霖（解放军总医院第二医学中心）、高莹卉（北京大学国际医院）、苗志斌（云南新昆华医院）。

本共识无利益冲突。

吕云辉：https://orcid.org/0000-0001-7243-739X

参考文献

[1] US PREVENTIVE SERVICES TASK FORCE，MANGIONE C M，BARRY M J，et al. Screening for obstructive sleep apnea in adults：us preventive services task force recommendation statement［J］. JAMA，2022，328（19）：1945-1950. DOI：10.1001/jama.2022.20304.

[2] FIETZE I，LAHARNAR N，OBST A，et al. Prevalence and association analysis of obstructive sleep apnea with gender and age differences - Results of SHIP-Trend［J］. J Sleep Res，2019，28（5）：e12770. DOI：10.1111/jsr.12770.

[3] 孙力，路荣建，葛成，等. 老年人阻塞性睡眠呼吸暂停低通气综合征诊治研究进展［J］. 人民军医，2020，63（2）：199-201，204.

[4] 中华医学会呼吸病学分会睡眠呼吸疾病学组. 阻塞性睡眠呼吸暂停低通气综合征诊治指南（草案）［J］. 中华结核和呼吸杂志，2002，25（4）：195-198. DOI：10.3760/j：issn：1001-0939.2002.04.002.

[5] BAILEY M D，WICKWIRE E M，SOMERS V K，et al. Adherence to continuous positive airway pressure reduces the risk of 30-day hospital readmission among older adults with comorbid obstructive sleep apnea and cardiovascular disease［J］. J Clin Sleep Med，2022，18（12）：2739-2744. DOI：10.5664/jcsm.10196.

[6] DURÁN J，ESNAOLA S，RUBIO R，et al. Obstructive sleep apnea-hypopnea and related clinical features in a population-based sample of subjects aged 30 to 70 yr［J］. Am J Respir Crit Care Med，2001，163（3 Pt 1）：685-689. DOI：10.1164/ajrccm.163.3.2005065.

[7] YOUNG T，PEPPARD P E，GOTTLIEB D J. Epidemiology of obstructive sleep apnea：a population health perspective［J］. Am J Respir Crit Care Med，2002，165（9）：1217-1239. DOI：10.1164/rccm.2109080.

[8] ANCOLI-ISRAEL S，KRIPKE D F，KLAUBER M R，et al. Sleep-disordered breathing in community-dwelling elderly［J］. Sleep，1991，14（6）：486-495. DOI：10.1093/sleep/14.6.486.

[9] AL LAWATI N M，PATEL S R，AYAS N T. Epidemiology，risk factors，and consequences of obstructive sleep apnea and short sleep duration［J］. Prog Cardiovasc Dis，2009，51（4）：285-293. DOI：10.1016/j.pcad.2008.08.001.

[10] CONDOLEO V，BONFRATE L，ARMENTARO G，et al. Effects of continuous positive airway pressure on comprehensive geriatric assessment and cognitive function in elderly patients with obstructive sleep apnea syndrome［J］. Intern Emerg Med，2023，18（3）：769-779. DOI：10.1007/s11739-023-03220-z.

[11] PONCE S，PASTOR E，OROSA B，et al. The role of CPAP treatment in elderly patients with moderate obstructive sleep apnoea：a multicentre randomised controlled trial［J］. Eur Respir J，2019，54（2）：1900518. DOI：10.1183/13993003.00518-2019.

[12] LIM D C，PACK A I. Obstructive sleep apnea：update and future［J］. Annu Rev Med，2017，68：99-112. DOI：10.1146/annurev-med-042915-102623.

[13] LAM J C M，SHARMA S K，LAM B. Obstructive sleep apnoea：definitions，epidemiology & natural history［J］. Indian J Med Res，2010，131：165-170.

[14] MADOR M J，CHOI Y，BHAT A，et al. Are the adverse effects of body position in patients with obstructive sleep apnea dependent on sleep stage?［J］. Schlaf Atmung，2010，14（1）：13-17. DOI：10.1007/s11325-009-0269-z.

[15] MORGENTHALER T I，KAPEN S，LEE-CHIONG T，et al. Practice parameters for the medical therapy of obstructive sleep apnea［J］. Sleep，2006，29（8）：1031-1035.

[16] LIN Y N，LI Q Y，ZHANG X J. Interaction between smoking and obstructive sleep apnea：not just participants［J］. Chin Med J，2012，125（17）：3150-3156.

[17] MARGEL D，SHOCHAT T，GETZLER O，et al. Continuous positive airway pressure reduces nocturia in patients with obstructive sleep apnea［J］. Urology，2006，67（5）：974-977. DOI：10.1016/j.urology.2005.11.054.

[18] TSAI J C G. Neurological and neurobehavioral sequelae of obstructive sleep apnea［J］. NeuroRehabilitation，2010，26（1）：85-94. DOI：10.3233/NRE-2010-0538.

[19] HOLTY J E C，GUILLEMINAULT C. REM-related bradyarrhythmia syndrome［J］. Sleep Med Rev，2011，15（3）：143-151. DOI：10.1016/j.smrv.2010.09.001.

[20] 睡眠呼吸暂停与心血管疾病专家共识组. 睡眠呼吸暂停与心血管疾病专家共识［J］. 中华内科杂志，2009，48（12）：1059-1067.

[21] 杨海珍，岳芳，胡克. 老年及体弱老年人群睡眠呼吸障碍的治疗选择［J］. 国际老年医学杂志，2023，44（3）：370-373. DOI：10.3969/j.issn.1674-7593.2023.03.026.

[22] 中华医学会呼吸病学分会睡眠呼吸障碍学组. 家庭无创正压通气临床应用技术专家共识［J］. 中华结核和呼吸杂志，2017，40（7）：481-493. DOI：10.3760/cma.j.issn.1001-0939.2017.07.001.

[23] KUSHIDA C A，CHEDIAK A，BERRY R B，et al. Clinical guidelines for the manual titration of positive airway pressure in patients with obstructive sleep apnea［J］. J Clin Sleep Med，2008，4（2）：157-171.

[24] JUNG H H，HAN H，LEE J H. Sleep apnea，coronary artery disease，and antioxidant status in hemodialysis patients［J］. Am J Kidney Dis，2005，45（5）：875-882. DOI：10.1053/j.ajkd.2005.01.006.

[25] BERRY R B，CHEDIAK A，BROWN L K，et al. Best clinical practices for the sleep center adjustment of noninvasive positive pressure ventilation（NPPV）in stable chronic alveolar hypoventilation syndromes［J］. J Clin Sleep Med，2010，6（5）：491-509.

[26] RB B，R B，CE G. The AASM Manual for the Scoring of Sleep



and Associated Events：Rules，Terminology and Technical specifications ［M］. Darien，illinois：American Academy of Sleep Medicine，2017.

［27］中华医学会呼吸病学分会睡眠呼吸障碍学组，李庆云 . 阻塞性睡眠呼吸暂停低通气综合征患者持续气道正压通气临床应用专家共识（草案）［J］. 中华结核和呼吸杂志，2012，35（1）：13-18. DOI：10.3760/cma.j.issn.1001-0939.2012.01.008.

［28］QASEEM A，HOLTY J E，OWENS D K，et al. Management of obstructive sleep apnea in adults：a clinical practice guideline from the American College of Physicians［J］. Ann Intern Med，2013，159（7）：471-483. DOI：10.7326/0003-4819-159-7-201310010-00704.

［29］STORRE J H，SEUTHE B，FIECHTER R，et al. Average volume-assured pressure support in obesity hypoventilation：a randomized crossover trial［J］. Chest，2006，130（3）：815-821. DOI：10.1378/chest.130.3.815.

［30］ISSA F G，SULLIVAN C E. The immediate effects of nasal continuous positive airway pressure treatment on sleep pattern in patients with obstructive sleep apnea syndrome［J］. Electroencephalogr Clin Neurophysiol，1986，63（1）：10-17. DOI：10.1016/0013-4694（86）90056-8.

［31］VEASEY S C，GUILLEMINAULT C，STROHL K P，et al. Medical therapy for obstructive sleep apnea：a review by the Medical Therapy for Obstructive Sleep Apnea Task Force of the Standards of Practice Committee of the American Academy of Sleep Medicine［J］. Sleep，2006，29（8）：1036-1044. DOI：10.1093/sleep/29.8.1036.

［32］何权瀛，陈宝元 . 睡眠呼吸病学［M］. 北京：人民卫生出版社，2009.

［33］LUO Y M，QIU Z H，WU H D，et al. Neural drive during continuous positive airway pressure（CPAP）and pressure relief CPAP［J］. Sleep Med，2009，10（7）：731-738. DOI：10.1016/j.sleep.2008.06.012.

［34］李庆云，万欢英，李敏，等 . CPAP 治疗 OSAHS 压力滴定方式选择 -A、B 还是 C?［J］. 临床肺科杂志，2007，12（6）：597-599. DOI：10.3969/j.issn.1009-6663.2007.06.035.

［35］HAN F，SONG W C，LI J，et al. Influence of UPPP surgery on tolerance to subsequent continuous positive airway pressure in patients with OSAHS［J］. Schlaf Atmung，2006，10（1）：37-42. DOI：10.1007/s11325-005-0041-y.

［36］AVELLAN-HIETANEN H，AALTO T，MAASILTA P，et al. Adherence to CPAP therapy for sleep apnea in patients aged over 70years old［J］. Schlaf Atmung，2022，26（1）：325-331. DOI：10.1007/s11325-021-02398-w.

［37］LINDBERG E，BERNE C，ELMASRY A，et al. CPAP treatment of a population-based sample—what are the benefits and the treatment compliance?［J］. Sleep Med，2006，7（7）：553-560. DOI：10.1016/j.sleep.2005.12.010.

［38］医学名词审定委员会行为医学名词审定分委员会编 . 行为医学名词 -2022［M］. 北京：科学出版社，2022.

（收稿日期：2024-04-25；修回日期：2024-05-20）

（本文编辑：王世越）